

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
6. Mai 2004 (06.05.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/037742 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: C04B 28/02, 18/24 // (C04B 28/02, 18:24, 22:10, 22:10)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/CH2002/000583
- (22) Internationales Anmeldedatum:
28. Oktober 2002 (28.10.2002)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): FNR FORSCHUNGSGENOSSENSCHAFT NACHWACHSENDER ROHSTOFFE [CH/CH]; Müntschemiergasse 21, CH-3232 Ins (CH).
- (71) Anmelder und
(72) Erfinder: FREUDIGER, Martin [CH/CH]; Dorfstrasse 11, CH-2076 Gals (CH).
- (74) Anwalt: AMMANN PATENTANWÄLTE AG BERN; Schwarztorstrasse 31, CH-3001 Bern (CH).
- (81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR THE PRODUCTION OF A PLANT-BASED CONSTRUCTION MATERIAL AND CONSTRUCTION MATERIAL OBTAINED BY MEANS OF SAID METHOD

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUM HERSTELLEN EINES BAUSTOFFES AUF PFLANZLICHER BASIS UND AUS DIESEM VERFAHREN SICH ERGEBENDER BAUSTOFF

(57) Abstract: Disclosed is a plant-based construction material PB (preferably miscanthus) containing a binder and a mineralizer which comprises a defined application-oriented mixture M2 of calcium carbonate CaCO_3 and magnesium carbonate MgCO_3 , resulting in a substantial improvement of the chemical, physical, and mechanical properties thereof. The components of said mixture (M2) are provided at a ratio of about 60 to about 95 percent, preferably between two thirds and ninety percent, by weight of CaCO_3 and about 5 to about 40 percent, preferably between ten percent and one third, by weight of MgCO_3 . The method for producing said construction material is rationalized by adding the mineralizer directly to the binder, preferably Portland cement of strength class 52.5, according to predefined indications during the production of the binder in order to obtain a mixture M1. The components forming mixture M1 are provided at a ratio of about 50 percent to about 90 percent, preferably between 60 percent and 80 percent, by weight of the binder and about 10 to about 50 percent, preferably between 20 and 40 percent, by weight of the mineralizer. A fungicidal preparation is added to the mixing water in order to improve the setting process. A universal construction material providing innumerable applications can be produced from the aggregate {PB + M1}. The range of applications can be further increased by adding another application-oriented mixture M3 to said aggregate at defined proportions (e.g. gypsum (e.g. for producing high-speed structural panels) or a solvent in order to allow an extruding method to be used (e.g. for producing bar-shaped elements)).

(57) Zusammenfassung: Der ein Bindemittel enthaltende Baustoff auf pflanzlicher Basis PB (vorzüglich Miscanthus), enthält einen Mineralisator, der aus einer definierten anwendungsorientiert angefertigten Mischung M2 von Kalziumkarbonat CaCO_3 191 und Magnesiumkarbonat MgCO_3 191 besteht, was zu einer wesentlichen Verbesserung seiner chemischen, physikalischen und mechanischen Eigenschaften führt. Die Gewichtsanteile der diese Mischung M2 bildenden Komponenten liegen zwischen ca. 60 % und ca. 95 %, vorzugsweise zwischen 2/3 - 9/10 für das CaCO_3 191 und zwischen ca. 5 % und ca. 40 %, vorzugsweise zwischen 1/10 - 1/3 für das MgCO_3 191. Das Herstellungsverfahren des Baustoffes wird dadurch rationalisiert, dass der Mineralisator im Bindemittelwerk direkt nach festgelegten Angaben dem Bindemittel, bevorzugt Portlandzement der Güte 52.5, vorher zugemischt wird, um eine Mischung M1 zu bilden. Die Gewichtsanteile der die Mischung M1 bildenden Komponenten liegen zwischen ca. 50 % und ca. 90 %, vorzugsweise zwischen 6/10 - 4/5 für das Bindemittel und zwischen ca. 10 % und ca. 50 %, vorzugsweise zwischen 1/5 - 4/10 für den Mineralisator. Um den Erstarrungsprozess zu verbessern, wird dem Anmachwasser ein Fungizid-Präparat hinzugefügt. Aus der Menge {PB + M1} ist ein Universalbaustoff herstellbar, der unzählbare Anwendungen erlaubt. Die Anwendungspalette wird noch dadurch vergrößert, dass genannter Menge ein weiteres anwendungsorientiertes Gemisch M3 in definierten Proportionen beigemischt werden kann (zum Beispiel Gips (z. B. für die Herstellung von Schnellbauplatten) oder ein Fließmittel, um ein Extrudierverfahren zu erlauben (z. B. für die Herstellung von strangförmigen Elementen)).

BEST AVAILABLE COPY



Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Verfahren zum Herstellen eines Baustoffes auf pflanzlicher Basis und aus diesem Verfahren sich ergebender Baustoff

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen eines
5 Baustoffes gemäss Oberbegriff des Anspruches 1 auf pflanzlicher Basis. Die Erfindung betrifft ebenfalls einen derartigen, mit diesem Verfahren hergestellten Baustoff und die aus diesem Baustoff hergestellten Bauelemente und Gegenstände.

10 Baustoffe aus nachwachsenden Rohstoffen werden vielfach entwickelt und eingesetzt, um dem Bedürfnis nach einer im Einklang mit der Natur stehenden ökologischen Bauweise gerecht zu werden. Im Stand der Technik sind vielfältige
15 Kombinationen auf der Grundlage pflanzlicher Rohstoffe bekannt.

Sehr häufig wurden Stroh und Lehm als historische ' ökologische Baustoffe eingesetzt. Jedoch verringern die
20 begrenzte Stabilität und Beständigkeit dieser Materialkombination deren Einsatz. So genügen die mit Stroh und Lehm gebauten Fachwerkausfachungen den heutigen modernen Anforderungen an den Wärme- und Schallschutz nicht.

25 Weiterhin wurden vielfältige Versuche unternommen, mit Holz als pflanzlichem Rohstoff in der Kombination mit Zement nachhaltig zu bauen. Jedoch ist die geringe Festigkeit bzw. Oberflächenfestigkeit bei einer zu hohen Dichte und damit dem relativ hohen Gewicht der daraus hergestellten
30 Bauelemente, oft hinderlich. Zudem sind die Schall- und Wärmedämmeigenschaften durch den erforderlichen hohen Anteil an Zement als Bindemittel relativ schlecht.

Auf der Suche nach einem Baustoff mit möglichst hohem Anteil
35 an nachwachsenden Rohstoffen und guten chemischen,

physikalischen und mechanischen Eigenschaften wurden weiterhin Versuche mit Miscanthus (Chinaschilf) unternommen. Diese Pflanzengattung besitzt auch durch ihren hohen Siliziumanteil ideale Voraussetzungen zur Verarbeitung zu
5 einem stabilen und dauerhaften Baustoff.

Jedoch ist die Herstellung eines brauchbaren Baustoffes auf Basis eines pflanzlichen Zuschlags nur dann möglich, wenn letzterer in die Bindemittelmatrix einbindet. Diese
10 Bedingung wird durch eine Mineralisation der pflanzlichen Rohstoffe erfüllt. Folglich ist eine qualitative Nutzbarmachung von nachwachsenden pflanzlichen Rohstoffen für ein modernes und zeitgemässes Bauen insbesondere von der Güte und Effizienz dieser Mineralisation abhängig.

15 Ferner wird bekanntlich bei Bauten von verschiedenen Bauelementen und -gegenständen Gebrauch gemacht, die jeweils je nach Einsatzbestimmungen spezifische Eigenschaften aufweisen müssen. So findet man neben denjenigen für die
20 Errichtung z. B. von Mauern und Wänden weitere Elemente wie vorgefertigte Gipsplatten.

Es stellt sich somit das Problem, einen Universalbaustoff auf pflanzlicher Basis herzustellen. Das heisst, dass dieser
25 Baustoff dank einer in Anbetracht der vorgesehenen Anwendung und somit der zu erfüllenden Eigenschaften anpassbaren, gegebenenfalls durch spezifische, ebenfalls anwendungsorientierte Zusätze erweiterbaren Grundzusammensetzung für quasi alle denkbaren Anwendungen
30 eingesetzt werden kann.

Nach der Lehre von EP-1,108,696 A1 wird eine Vormineralisation von nachwachsenden faserigen Rohstoffteilchen wie Holz-, Hanf,- und/oder
35 Schilfrohrteilchen durch Zement, vorzugsweise

- Portlandzement, als Mineralisator durchgeführt. Die Vormineralisation der pflanzlichen Rohstoffe erfolgt dabei in einem separaten Arbeitsgang, wonach die mit Mineralisationsflüssigkeit behandelten Rohstoffe getrocknet werden. Anschliessend ist ein Einsatz der vorbehandelten Pflanzteile zur Herstellung von Beton oder Mörteln möglich. Aus dieser Vorgehensweise ergibt sich der Nachteil, dass eine zusätzliche Behandlung der pflanzlichen Rohstoffe zum Zwecke der Vormineralisierung notwendig ist. Ein zusätzlicher Arbeitsgang ist auch mit zusätzlichen Kosten verbunden, und die Bauwirtschaft ist aufgrund eines anhaltend hohen Kostendruckes bestrebt, zusätzliche Verfahrensschritte einzusparen. Denn eine Erhöhung der Kosten für ein ökologisch nachhaltiges Bauen vermindert stark die Attraktivität einer solchen Bauweise und kann nicht zur alternativen Anwendung dieser Baustoffe auf pflanzlicher Basis im Verhältnis zu den konventionellen Baustoffen führen.
- In WO-A-02/12145 wird deswegen auf eine Vormineralisation des pflanzlichen Zuschlags verzichtet mit dem Ziel, Beton und Mörtel auf Basis dieses Zuschlages einfacher und billiger zu gestalten und doch gute Eigenschaften betreffend Wärmedämmung, Schallisolierung, Biege- und Druckfähigkeit zu enthalten. Dieses Ziel dürfte jedoch im Hinblick insbesondere auf dem gewählten Mineralisator nicht optimal erreicht werden. Ferner ist von einer Anpassung des Baustoffes im Hinblick auf verschiedene zu erfüllende Eigenschaften keine Rede, so dass die Anwendungsgebiete relativ beschränkt sein dürften.

Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, das oben geschilderte Problem und im Stand der Technik enthaltene Nachteile zu lösen bzw. zu überwinden.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss durch das in Anspruch 1 definierte Verfahren gelöst, wobei die abhängigen Ansprüche bevorzugte Durchführungsarten darstellen.

- 5 Die nach dem erfindungsgemässen Verfahren hergestellten erfindungsgemässen Baustoffe weisen insbesondere im Vergleich zu den bekannten Baustoffen derselben Gattung eine wesentliche bessere Klebefähigkeit und angepasste mechanische Eigenschaften aus. Ferner sind sie preiswert und
10 ökologisch, wegen der Anwendung nachwachsender Rohstoff und der Einsparungen von Arbeitsgängen - wobei die Fabrikationsanlagen sehr viel einfacher und kostengünstiger gestaltet werden können und gleichsam eine kontinuierliche Fertigung des erfindungsgemässen Baustoffes vorgesehen
15 werden kann, da eine Zwischenlagerung oder gar eine zwischengeschaltete Trocknung der mineralisierten pflanzlichen Rohstoffe nicht erforderlich ist - und auf logistischer Ebene. Schliesslich sind die möglichen Anwendungen und Einsatzgebiete der erfindungsgemässen
20 Baustoffe quasi unausschöpflich.

Weitere Einzelheiten, Merkmale und Vorteile des erfindungsgemässen Verfahrens und der daraus herstellbaren Baustoffe ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung
25 von Ausführungsbeispielen. Zur Illustration werden Bauelemente mit Bezugnahme auf nachstehende Zeichnungen dargestellt:

- Fig. 1 zeigt ein schallabsorbierendes Bauelement,
30 Fig. 2.1 einen Hangsicherungsstein,
Fig. 2.2 einen Hangsicherungsstein mit Lamellen und
Fig. 3 eine Hangsicherungswand.

Als pflanzliche Rohstoffe werden vorteilhaft Miscanthus
35 (Chinaschilf), Hanfschäben, Hanffasern, Nadelholz,

Zuckerrohr, Stroh (z.B. Weizen- oder Roggenstroh), Switchgras (*panicum virgatum*), italienisches Raigras, Riedschilf einzeln oder in verschiedenen Kombinationen miteinander eingesetzt. Die pflanzlichen Rohstoffe werden vor ihrem Einsatz zerkleinert. Die Zerkleinerung erfolgt je nach Art des Rohstoffes und je nach Art des gewünschten Baustoffes und den daraus zu erzeugenden Bauelementen zu längsförmigen Teilchen bis ca. 40 mm oder zu Granulat bis ca. 8 mm Durchmesser. So liegt zum Beispiel die gewünschte Länge der Fasern bis ca. 40 mm und die Körnung zwischen 0 und 8 mm wenn der Baustoff zur Herstellung von Aussenwänden oder Mauersteinen verwendet wird, während diese Werte vorzüglich zwischen bis 2 mm liegen sollen, wenn der Baustoff für den Verputz bestimmt ist.

15

Zu der gewählten und zerkleinerten pflanzlichen Basis PB von pflanzlichen Rohstoffen wird eine Mischung M1 in einem Arbeitsgang beigemischt. Diese Mischung M1 besteht aus einem Bindemittel, zum Beispiel Portlandzement oder ein Gemisch verschiedener Portlandzemente, vorzugsweise jedoch Portlandzement der Güte PZ 52.5, und aus einem Mineralisator. Der Mineralisator wird im Portlandzementwerk nach Rezeptur, das heisst in vorgegebenen anwendungsorientierten bzw. -abhängigen Proportionen, dem Portlandzement direkt zugemischt. Somit kann danach aus einem einzigen Silo die Mischung M1 herausgenommen und mittels einer Waage gewogen werden, bevor sie in einen Mischer gelangt, in welchem PB und M1 zusammengemischt werden. Im Vergleich zu den herkömmlichen Verfahren [wo der Mischer für die Mischung {PB + M1} mit zwei Silos (der eine den Portlandzement, der andere den Mineralisator enthaltend), jeweils via eine Waage verbunden ist] erzeugt dieses Vorgehen infolge der Vereinfachung der Anlage und der

30

Reduzierung der Arbeitsgänge eine nicht geringfügige Herabsetzung der Herstellungskosten des Baustoffes.

Die Gewichtsanteile der die Mischung M1 bildenden

- 5 Komponenten liegen in einem Bereich von ca. 50 % bis ca. 90 %, vorzugsweise zwischen $6/10 - 4/5$ für das Portlandzement und in einem Bereich von ca. 10 % bis ca. 50 %, vorzugsweise zwischen $1/5 - 4/10$ für den Mineralisator.
- 10 Der Mineralisator besteht aus einer definierten anwendungsorientierten bzw. -abhängigen Mischung M2 von Kalziumkarbonat CaCO_3 und Magnesiumkarbonat MgCO_3 , wobei die Gewichtsanteile in einem Bereich von ca. 60 % bis ca. 95 %, vorzugsweise zwischen $2/3 - 9/10$, für das CaCO_3 und in einem
- 15 Bereich von ca. 5 % und ca. 40 %, vorzugsweise zwischen $1/10 - 1/3$, für das MgCO_3 liegen. Die praktischen Anwendungen haben gezeigt, dass der so zusammengesetzte Mineralisator eine im Vergleich zu den bekannten Mineralisatoren wesentliche bessere Klebefähigkeit der pflanzlichen
- 20 Rohstoffe und damit Einbindung in die Matrice gewährleistet.

- Die aus den Mischungen PB und M1 erhaltene Mischung kann nun in eine entsprechend einer gewünschten Konsistenz K_1 vorgegebene Anmachwassermenge eingerührt werden (K_1 = Steife
- 25 des frischen Betons; K_1 = nasser als erdfeucht, beim Schütteln lose; K_2 = knapp weich, beim Schütteln schollig; K_3 = weich bis flüssig; Quelle: Lüger).

- Dank der oben definierten Zusammensetzung und deren
- 30 Zusammenspiel ist eine Reihe von Vorteilen registrierbar. Es konnte nämlich beobachtet werden, dass die Erstarrung schon nach sehr kurzer Zeit, nämlich ca. 75 Minuten nach dem Anmachen beginnt und der Abbindeprozess beschleunigt abläuft. Ferner ist im Vergleich zu allen bekannten
- 35 Baustoffen, inklusive den auf pflanzlicher Basis

hergestellten Baustoffen, das Volumengewicht vermindert, die Haufwerksporigkeit höher, die Dampfdiffusion und die Wärmedämmung verbessert und die Eigenschaften bezüglich Druck-, Zug- und Biegefestigkeitswerten - die merklich über
5 den DIN-Vorschriften für Betons und Mörtel liegen - wesentlich erhöht.

Die Mischung {PB + M1} bildet sozusagen eine Universalgrundmischung, die als solche vielfältig und
10 vorteilhaft eingesetzt bzw. angewandt werden kann. Für ein bestimmtes PB-Volumen genügt es, u. U. innerhalb der angegebenen Bereiche lediglich die Proportionen der Mischungskomponenten M1 (= Bindemittel + Mineralisator M2) und/oder M2 (= Kalziumkarbonat + Magnesiumkarbonat)
15 anzupassen. Die Anpassungen können mühelos vom Fachmann im Hinblick auf die Anwendung des Baustoffes, d. h. die zu erfüllenden Eigenschaften des Baustoffes, vorgenommen werden.

20 Der Universalgrundmischung kann eine weitere Mischung M3 - auf die später im Detail eingegangen wird - zugegeben werden. Bei der erwähnten Anpassung wird selbstverständlich der Fachmann dieser Mischung Rechnung tragen.

25 Des weiteren wurde festgestellt, dass durch sporadisch auftretende Pilzbildung bei den nachwachsenden Rohstoffen der Erstarrungsbeginn und der darauf folgende Abbindeprozess erheblich verzögert werden kann. Hierbei sind aufgrund einer Prüfung an der Humboldt-Universität Berlin folgende Pilze
30 benannt : "Alternia" (Blaufärbung), "Fusarium" (Rotfärbung) und "Penicillium" (Gelbfärbung). Es ist folglich von Vorteil, dass dem Anmachwasser ein Fungizid-Präparat zugesetzt wird, um diese Pilze wirkungslos zu machen. Zum

Beispiel kann dies durch Zugabe von 2/3 Liter Natronlauge auf 1'000 Liter Anmachwasser geschehen. Ist in dieser Beschreibung von Anmachwasser die Rede, so ist stillschweigend stets ein auf diese Art angereichertes Wasser gemeint.

Wird der Baustoff beispielsweise für das Errichten von Aussenwänden oder für die Herstellung von Mauersteinen bzw. Betonformsteinen oder Hohlblocksteinen vorgesehen, so kann er vorteilhaft gemäss folgenden Angaben zusammengesetzt werden:

- PB = 1 m³, vorzugsweise Miscanthus (zerkleinert gemäss oben erwähnten Angaben);
- M1 = 300 kg, davon 75 kg Mineralisator gemäss M2 und 225 kg Portlandzement (Gewichtsanteile 25 % zu 75 %);
- M2 = besteht aus 60 kg Kalziumkarbonat und 15 kg Magnesiumkarbonat (Gewichtsanteile 80 % zu 20 %);
- Anmachwasser = ca. 300 l.

Es hat sich erwiesen, dass sich die mit diesem Baustoff hergestellten Produkte durch hervorragende Eigenschaften hinsichtlich Gewicht, Biege- Zug- und Druckfestigkeit, Wärmedämmung und Schallabsorption auszeichnen.

In diesem Zusammenhang werden nun Anwendungen - wie zum Beispiel daraus herstellbare schalldämmende und -absorbierende Bauelemente - als Illustration anhand der Figuren 1 -3 beschrieben.

Für die Verbesserung der Lebensqualität entlang von Autobahnen oder Autostrassen und zur Verminderung der Geräuschbelastung für Anwohner werden schallabsorbierende Bauelemente zu Schallschutzmauern verbunden. Vordergründige

- 9 -

Aufgabe dieser Bauwerke ist es, die Schallbelastung für in Richtung der Schallquelle hinter diesen Mauern liegende Bereiche zu mindern. Es ist ein nachvollziehbares Anliegen der betroffenen Kommunen, gerade diese Bauwerke nach

5 ökologischen Gesichtspunkten auszuwählen.

Überraschenderweise wurde gefunden, dass gerade die Herstellung von schallabsorbierenden Bauelementen nach der technischen Lehre der Erfindung aus überwiegend pflanzlichen Rohstoffen nicht nur den ökologischen Aspekten Rechnung

10 trägt, sondern dass gerade die schallabsorbierenden Eigenschaften des Baustoffes in Kombination mit den geometrischen Verhältnissen des erfindungsgemässen schalldämmenden Bauelementes zu den besseren Ergebnissen gegenüber konventionell für Schallschutzwände eingesetzten

15 Bauelementen führt.

Ein schalldämmendes Bauelement gemäss einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist in Fig. 1 dargestellt. Als pflanzlicher Rohstoff werden dafür 85 Gewichtsprozent

20 Miscanthus und 15 Gewichtsprozent Nadelholzspäne eingesetzt. Auf einen Kubikmeter pflanzlicher Rohstoffe werden 300 kg des Gemisches M1 eingesetzt, der Baustoff wird anschliessend in eine Form gegossen. Die Materialdichte des entstehenden Bauelements nach dem Abbinden beträgt zwischen 450 und 600

25 kg/m³, je nach Teilchengrösse und der daraus entstehenden Porigkeit der pflanzlichen Bestandteile.

Das schalldämmende Bauelement weist bevorzugt Lamellen 2 zur Vergrösserung der schallabsorbierenden Fläche auf.

30

Diese Bauelemente werden beispielsweise mit einer Höhe von 2.90 m und einer Länge von 4.00 m ausgeführt.

Nach einer besonders bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung wird das schallabsorbierende Bauelement aus zwei Schichten aufgebaut. Es besteht dann aus einer Tragschicht 3 und einer Absorberschicht 4. Das Bauelement selbst hat eine Dicke h von 25 cm. Die Tragschicht 3 hat mit einer Dichte von 1250 kg/m^3 eine tragende Funktion, währenddessen die Absorberschicht 4 mit einer Dichte von 500 kg/m^3 vorwiegend Schalldämmungsfunktion aufweist. Dazu besteht die Absorberschicht 4 aus einer Schicht f , an welcher Lamellen 2 trapezförmig angeordnet sind. Die Lamellen 2 weisen eine Höhe e von 10 cm und eine Breite d von 10 cm am Lamellenfuss auf. Sie besitzen eine Breite a von 6 cm am Lamellenkopf und einen Abstand c zwischen den Lamellen am Lamellenfuss von 3 cm. Die Dicke der Schicht f wird nach dem Ausführungsbeispiel mit 4 cm gemessen. Das Gesamtgewicht des Bauelements 1, bezogen auf die projizierte Fläche, beträgt 205 kg/m^2 .

Nach einer weiteren erfindungsgemässen Ausführung eines schalldämmenden Bauelementes wird diese in einer Schicht bzw. aus einem Material ausgebildet. Die Gesamtstärke des Baustoffes Miscanthus-Nadelholz-Hanffaser-Leichtbeton beträgt dabei $h = 20 \text{ cm}$. Die Lamellenhöhe e beträgt dabei 8 cm, die Breite der Lamellen 2 am Lamellenkopf $a = 4 \text{ cm}$ und der Abstand zwischen den Lamellen 2 am Lamellenfuss $c = 4 \text{ cm}$.

Bemerkenswert ist, dass die schallabsorbierenden Bauelemente eine sehr gute Tausalzresistenz aufweisen. Dies ist insbesondere für den Einsatz für Schallschutzmauern an Autobahnen wichtig, welche im Winter stark durch tausalzhaltiges Spritzwasser belastet werden.

- 11 -

Die Schallabsorptionseigenschaften wurden nach in der DIN/EN 20 354 standardisierten Verfahren untersucht, und es wurde festgestellt, dass der Schallabsorptionsgrad der erfindungsgemässen schalldämmenden Bauelemente bei einer
5 Frequenz von 250 Hz bis 5000 Hz zwischen 0.71 und 0.88 lag.

Die schallabsorbierende Fläche der Bauelemente lässt sich vorteilhaft durch weitere Segmentierung der Lamellen 2 erhöhen. Die entstehenden pyramidenartigen Ausstülpungen
10 vergrössern die Fläche zur Schallabsorption derart, dass pro Quadratmeter projizierte Fläche der schalldämmenden Bauelemente 1.96 m² schallabsorbierende Fläche entstehen.

Der Baustoff auf pflanzlicher Basis ist gleichfalls
15 vorteilhaft zu Hangsicherungssteinen 5 verarbeitbar. In Fig. 2.1 ist ein solcher quaderförmiger Hangsicherungsstein 5 zur formschlüssigen Aneinanderfügung mehrerer Hangsicherungssteine 5 dargestellt. Der Hangsicherungsstein 5 weist zur formschlüssigen
20 Aneinanderfügung mehrerer dieser Steine jeweils einen Zapfen 8 und eine Nut 9 auf. An der dem Erdreich zugewandten Seite ist eine Ausnehmung 7 vorgesehen, welche beim Einsatz des Steines zur Ausbildung einer Hangsicherungsmauer von dem begrenzenden Erdreich 12 ausgefüllt wird. Durch die
25 Ausnehmung 7 wird weiterhin vorteilhaft erreicht, dass der Stein durch das Erdreich zusätzlich fixiert wird.

An der dem Erdreich 12 abgewandten Seite des Hangsicherungssteines 6 sind gemäss Fig. 2.2 Lamellen 2 zur
30 Schallabsorption angeordnet. Damit wird dem Stein zusätzlich funktional eine höhere Schallabsorption zu eigen, was ihn bevorzugt für Hangsicherungsmauern entlang von Autobahnen oder Fahrstrassen einsetzbar macht.

In Fig. 3 ist eine Hangsicherungswand 10 aus Hangsicherungssteinen 5 schematisch dargestellt. Die Hangsicherungssteine 5 werden dabei durch formschlüssiges Zusammenfügen der Zapfen 8 in die korrespondierenden Nuten 9 aufgebaut. Nach einer Ausgestaltung der Erfindung ist die Hangsicherungswand 10 vom Lot um einen Winkel α von ca. 10 Grad in Hangrichtung geneigt. Weiterhin ist ein Fundament 11 vorgesehen, welches im Wesentlichen die vertikalen Kräfte aus der Hangsicherungswand 10 aufnimmt.

10

Zwischen den Schichten des Erdreiches werden Geo-Flies-Matten 13 horizontal angeordnet. In Abständen sind als Zugbänder 14 ausgebildete Geo-Flies-Matten zur Aufnahme der horizontalen Kräfte aus der Hangsicherungswand vorgesehen.

15

Weiterhin sind nach einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung Bauelemente mit dem erfindungsgemässen Baustoff herstellbar, welche sogar als Deckenelemente einsetzbar sind. Dazu findet eine Bewehrung der Deckenelemente mit Hanftragseilen statt, wobei die Tragseile einen Durchmesser von 12 mm oder mehr besitzen. Je nach den statischen Erfordernissen werden die Abstände der Tragseile und die Anordnung der Verteiler (s. u.) gewählt. Nach einer Ausführung der Erfindung für Deckenelemente werden die Tragseile im Abstand von 10 cm parallel im Deckenelement angeordnet. Weiterhin befinden sich Hanfseile mit einem Durchmesser von 8 mm im Abstand von 30 cm als Verteiler im Deckenelement.

30 Auf diese Art können Bauelemente mit einer Breite bis zu 2.5 m und einer Spannweite bis zu 5 m ausgeführt werden. Es ist statisch nachweisbar, dass der Einsatz der Hanfseile mit einem Durchmesser von 12 mm eine vergleichbare Wirkung wie

- 13 -

der Einsatz von Stahl zur Bewehrung mit einem Durchmesser von 6 mm besitzt (Vorspannung).

Der erfindungsgemässe Baustoff ist also sehr vielseitig
5 verwend- und verarbeitbar. Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung wird ein Baustoff mit hoher Porigkeit als Ausfüllstoff für ein Holzfachwerk verwendet. Das Holzfachwerk erfüllt dabei die statische Funktion des Bauelementes, wobei der Baustoff auf pflanzlicher Basis
10 hervorragende Wärmedämm- und Schallschutzeigenschaften aufweist. Die Rezeptur eines Leichtbetons für Wandelemente mit Dämm- und Füllstofffunktion ist wie folgt angegeben:

Bezogen auf 1 m³ erfindungsgemässen Baustoff werden
15 miteinander direkt vermischt:

| | |
|----|----------------------------|
| | 60 % Miscanthushäcksels, |
| | 20 % Nadelholzspäne |
| | 20 % Hanfschäben- + fasern |
| 20 | 240 kg Mischung M1 |
| | 210 l Wasser |

Weiterhin ist aus dem Baustoff beispielsweise ein Hohlblockmauerstein pressbar, der konventionell verarbeitet
25 werden kann. Ein solcher Mauerstein besitzt eine Breite von 30 cm, eine Höhe von 24 cm und eine Länge von 36.5 cm. Das Volumen des Mauersteins beträgt 26.28 dm³, die Hohlräume machen mit 7.04 dm³ einen Anteil von 27% aus. Sein Gewicht beträgt 15.50 kg. Eine erfindungsgemässe Zusammensetzung der
30 pflanzlichen Rohstoffe für den Baustoff ist 75% Miscanthusspäne und 20% Nadelholzspäne mit einem Hanffaseranteil von 5% entsprechend der gewünschten statischen Festigkeit.

- Wie oben angedeutet kann von genannter Universalgrundmischung ausgehend das Verfahren zur Herstellung spezifischer Baustoffe erweitert werden, indem
- 5 dieser Mischung (oder, in Anbetracht der vorhandenen Anlagen, der Mischung M1 oder M2) eine weitere, aus anwendungsbedingten Stoffen bestehende, Mischung M3 in anwendungsbedingten Proportionen beigemischt wird.
- 10 Zur Herstellung z. B. von vorgefertigten Schnellbauplatten besteht diese Mischung M3 aus Gips, dem vorteilhaft eine Stärke hinzugefügt wird. Die - nach herkömmlichen Massen (z. B. Länge: 2500 mm, Breite: 1250 mm, Dicke: 13 mm) zugeschnittenen Platten sind beidseitig mit aus Altpapier
- 15 hergestelltem Spezialpapier beschichtet und malerfertig. Zwischen den Papierfolien wird der den Kern bildende Baustoff aufgetragen. Dieser Baustoff setzt sich vorteilhaft nach folgenden Angaben zusammen:
- 20 - PB = 1 m³, Zerkleinerung 0 bis 2 mm, vorzugsweise eine Mischung aus Miscanthus (85 % Volumanteile, d. h. 85 kg (spezifisches Gewicht 100 kg/m³)) und Nadelholz (15 % Volumanteile, d. h. 16.5 kg (spezifisches Gewicht 110 kg/m³));
- 25 - M1 = 160 kg, wovon 60 kg Mineralisator gemäss M2 und 100 kg Portlandzement (Gewichtsanteile 37.50 % zu 62.50 %);
- M2 = besteht aus 42 kg Kalziumkarbonat und 18 kg Magnesiumkarbonat (Gewichtsanteile 70 % zu 30 %);
- Gips = 200 kg;
- 30 - Anmachwasser = ca. 300 kg, verbleibender Rest = ca. 15 %, entspricht ca. 45 kg.

Es ergibt sich somit ein spezifisches Gewicht von ca. 506 kg. Dies bedeutet - verglichen mit den herkömmlichen

35 Gipsplatten, die ein spezifisches Gewicht von ca 650 kg/m³

aufweisen - eine signifikante Gewichtsabsenkung von über 22 %, was sich insbesondere auf die Logistik als grossen Vorteil auswirkt.

5 Ein weiteres Beispiel einer Mischung M3 bildet ein herkömmliches Fliessmittel, wie zum Beispiel Ligninsulfonate, Polycarboxylate, Naphtalinsulfonat oder Naphthalinacrylat. Es hat sich in der Tat überraschenderweise herausgezeigt, dass auf diese Weise extrudierte Bauelemente
10 herstellbar sind.

Dabei wird der Baustoff bevorzugt nach der Zugabe von Fliessmitteln extrudiert. Die sich ergebenden Profile weisen im Vergleich zu den herkömmlichen PVC-Stäben (zur
15 Herstellung u.a. von Fensterprofilen) eine höhere Zugfestigkeit und Biegesteifigkeit auf.

Ein besonders zugfestes strangförmiges Bauelement aus dem so hergestellten Baustoff ist durch die Verwendung von 10
20 Volumenprozenten Hanf- oder Miscanthusfasern (oder eine Mischung dieser Faser) als Bestandteil des pflanzlichen Rohstoffes erzeugbar. Diese Fasern sind ausgezeichnet in die Baustoffmatrix integriert und bewirken durch ihre Faserstruktur hervorragende Biege- und Zugfestigkeiten.

25 Wie die aus dem Stand der Technik bekannten Baustoffe auf pflanzlicher Basis sind die hier beschriebenen und beanspruchten Baustoffe atmungsfähig, recyklierbar, ressourcenschonend und ökologisch und weisen keine
30 Giftstoffe auf. Letztere Baustoffe unterscheiden sich jedoch von diesen bekannten und a fortiori von den herkömmlichen Baustoffen dadurch, dass sie ein leichteres Volumengewicht aufweisen, bessere chemische, physikalische und mechanische Eigenschaften besitzen und kostengünstiger herstellbar sind.

- 16 -

Nicht zuletzt ist zu bemerken, dass die erfindungsgemässen Baustoffe eine quasi unauschöpfbare breite Palette von Anwendungen und Einsatzmöglichkeiten abdecken.

5

- - - - -

Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen eines ein Bindemittel sowie
einen Mineralisator enthaltenden Baustoff auf pflanzlicher
5 Basis (PB), dadurch gekennzeichnet, dass
- das Bindemittel und der Mineralisator in definierten
anwendungsorientierten bzw. -abhängigen Proportionen zu
einer Mischung M1 vermischt werden,
- der Mineralisator aus einer definierten
10 anwendungsorientierten bzw. -abhängigen angefertigten
Mischung M2 von Kalziumkarbonat CaCO_3 und Magnesiumkarbonat
 MgCO_3 besteht und dass
- die Mischung {PB + M1} in eine je nach angestrebte
Konsistenz K_1 definierte Menge Anmachwasser eingerührt wird.
15
2. Verfahren gemäss Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
dass die Herstellung der Mischung {PB + M1} in einem
Arbeitsgang erfolgt, wobei der Mineralisator im
Bindemittelwerk direkt nach festgelegten Angaben dem
20 Bindemittel vorher zugemischt wird.
3. Verfahren gemäss Anspruch 1 oder 2, dadurch
gekennzeichnet, dass die pflanzliche Basis PB vorteilhaft
aus Miscanthus (Chinaschilf), Hanfschäben, Hanffasern,
25 Nadelholz, Zuckerrohr, Stroh, Switchgras (*panicum virgatum*),
italienischem Raigras, Riedschilf, einzeln oder in
verschiedenen Kombinationen miteinander, besteht, wobei
diese pflanzlichen Rohstoffe gemäss vorbestimmter Angaben
zerkleinert werden.
30
4. Verfahren gemäss einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch
gekennzeichnet, dass dem Anmachwasser ein Fungizid-Präparat
beigefügt wird, vorzüglich durch Zugabe von ca. 2/3 Liter
Natronlauge pro 1'000 Liter Anmachwasser.
35

- 18 -

5. Verfahren gemäss einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Gewichtsanteile der die Mischung M1 bildenden Komponenten zwischen ca. 50 % und ca. 90 %, vorzugsweise zwischen 6/10 - 4/5 für das Bindemittel und
5 zwischen ca. 10 % und ca. 50 %, vorzugsweise zwischen 1/5 - 4/10 für den Mineralisator liegen.

6. Verfahren gemäss einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Gewichtsanteile der die Mischung M2
10 bildenden Komponenten zwischen ca. 60 % und ca. 95 %, vorzugsweise zwischen 2/3 - 9/10 für das CaCO_3 und zwischen ca. 5 % und ca. 40 %, vorzugsweise zwischen 1/10 - 1/3 für das MgCO_3 liegen.

15 7. Verfahren gemäss einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass auf 1 m³ PB, vorzugsweise Miscanthus,
- M1 aus 75 kg Mineralisator nach M2 und 225 kg Portlandzement (Gewichtsanteile 25 % zu 75 %) und
- M2 aus 60 kg Kalziumkarbonat und 15 kg Magnesiumkarbonat
20 (Gewichtsanteile 80 % zu 20 %) besteht und dass die Menge der Trockenelemente {PB + M1} mit ca. 300 Liter Anmachwasser verarbeitet wird.

8. Baustoff auf pflanzlicher Basis (PB), der ein
25 Bindemittel und einen Mineralisator beinhaltet, dadurch gekennzeichnet, dass der Mineralisator aus einer Mischung M2 von Kalziumkarbonat CaCO_3 und Magnesiumkarbonat MgCO_3 in definierten anwendungsorientierten bzw. -abhängigen Proportionen besteht, wobei der Baustoff vorzugsweise nach
30 dem Verfahren gemäss einem der Ansprüche 1 bis 7 hergestellt ist.

9. Bauelement, das einen Baustoff gemäss Anspruch 8 umfasst.

10. Verfahren gemäss einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Mischung M1 oder M2 oder {PB + M1} in definierten anwendungsorientierten bzw. -abhängigen Proportionen eine Mischung M3 weiterer anwendungsbedingter Stoffe beigemischt wird.
11. Verfahren gemäss Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Mischung M3 aus Gips, bevorzugt mit einem Stärkezusatz, besteht.
12. Verfahren gemäss Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass M3 aus einem Fließmittel besteht und die Mischung {PB + M1 + M3} extrudiert wird.
13. Verfahren gemäss Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, dass für 1 m³ zerkleinerter PB, vorzugsweise eine Mischung aus Miscanthus und Nadelholz mit respektive 85 % und 15 % Volumanteile
- M1 aus 60 kg Mineralisator gemäss M2 und 100 kg
 - Portlandzement (Gewichtsanteile 37.50 % zu 62.50 %),
 - M2 aus 42 kg Kalziumkarbonat und 18 kg
 - Magnesiumkarbonat (Gewichtsanteile 70 % zu 30 %) und
 - M3 aus 200 kg Gips besteht, und dass die Mischung der Trockenelemente {PB + M1 + M3} mit ca. 300 Liter
- Anmachwasser angerührt werden.
14. Baustoff gemäss Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass er in definierten anwendungsorientierten bzw. -abhängigen Proportionen eine Mischung M3 weiterer anwendungsbedingten Stoffe beinhaltet und vorzugsweise nach dem Verfahren gemäss einem der Ansprüche 10 bis 12 hergestellt ist.
15. Bauelement oder Gegenstand, der Baustoff gemäss Anspruch 14 umfasst.

16. Bauelement nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet,
dass es ein schalldämmendes Element (1) bildet und zur
Schalldämmung Lamellen (2) zur Vergrösserung der
5 schallabsorbierenden Fläche aufweist.

17. Schalldämmendes Bauelement nach Anspruch 16, dadurch
gekennzeichnet, dass es die Form einer Platte hat.

10 18. Schalldämmendes Bauelement nach Anspruch 16 oder 17,
dadurch gekennzeichnet, dass es aus zwei Schichten aufgebaut
ist, wobei eine Tragschicht (3) mit vorwiegend statischer
Funktion mit einer Absorberschicht (4) zur Schallabsorption
vorgesehen ist.

15 19. Schalldämmendes Bauelement nach Anspruch 18, dadurch
gekennzeichnet, dass es eine Dicke (h) von ca. 25 cm
aufweist, wobei die Tragschicht (3) mit einer Dichte von ca.
1250 kg/m³ eine Dicke (g) von ca. 10 cm aufweist und die
20 Absorberschicht (4) mit einer Dichte von ca. 500 kg/m³ aus
Lamellen (2) mit einer Höhe (e) von ca. 10 cm, einer Breite
(d) von ca. 10 cm am Lamellenfuss, einer Breite (a) von ca.
6 cm am Lamellenkopf und einem Abstand (c) zwischen den
Lamellen von ca. 3 cm am Lamellenfuss und einer Schicht
25 unter den Lamellen mit der Dicke (f) von ca. 5 cm aufgebaut
ist, und dass das Gesamtgewicht des Bauelements (1), bezogen
auf die projizierte Fläche, ca. 205 kg/m² beträgt.

20. Bauelement nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet,
30 dass es einen quaderförmigen Hangsicherungsstein (5) bildet,
dass zur formschlüssigen Aneinanderfügung mehrerer
Hangsicherungssteine (5) ein Zapfen (8) und eine Nut (9)
ausgebildet sind und dass weiterhin an der dem Erdreich

zugewandten Seite eine Ausnehmung (7) vorgesehen ist, welche durch Erdreich (12) ausfüllbar ist.

21. Hangsicherungsstein nach Anspruch 20, dadurch
5 gekennzeichnet, dass an der dem Erdreich (12) abgewandten Seite des Hangsicherungssteines (6) Lamellen (2) zur Schallabsorption angeordnet sind.

22. Hangsicherungswand aus Hangsicherungssteinen nach
10 Anspruch 20 oder 21, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Hangsicherungssteine (5, 6) durch formschlüssiges Zusammenfügen eine Hangsicherungswand (10) bilden, und dass diese vom Lot um den Winkel α in Hangrichtung geneigt ist und dass ein Fundament (11) zur Aufnahme der vertikalen
15 Kräfte sowie Geo-Flies-Matten (13) und Zugbänder (14) zur Aufnahme der horizontalen Kräfte aus der Hangsicherungswand (10) vorgesehen sind.

23. Hangsicherungswand nach Anspruch 22, dadurch
20 gekennzeichnet, dass der Winkel α 10° beträgt.

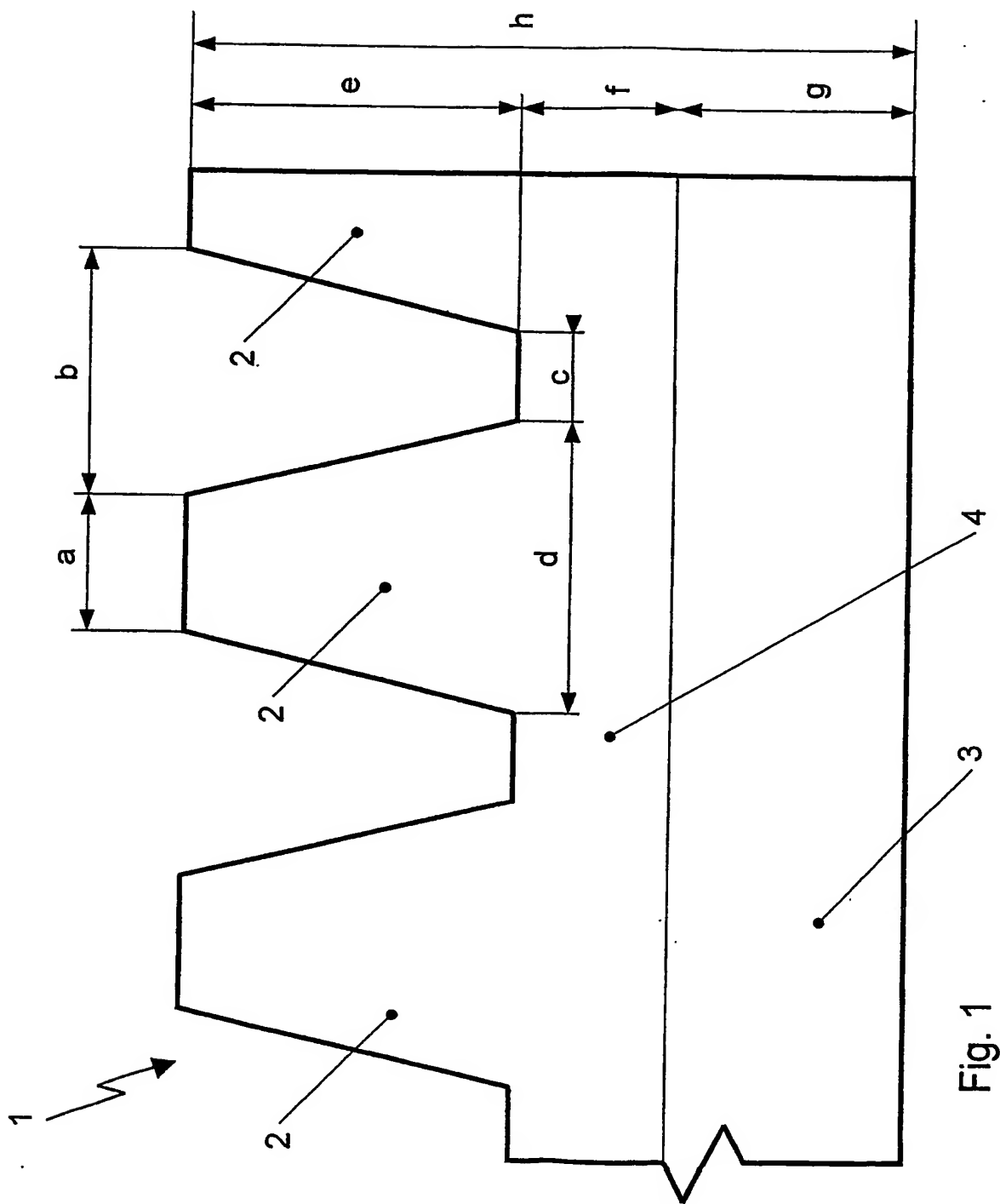
24. Bauelement gemäss Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass es zu einem Hohlraummauerstein gepresst wird.

25. Bauelement gemäss Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass Hanfseile mit einem Durchmesser von ca. 12 mm als Bewehrung in einem Abstand von ca. 10 cm angeordnet sind, dass Hanfseile mit einem Durchmesser von ca. 8 mm als Verteiler im Abstand von ca. 30 cm vorgesehen sind und dass
30 die Bauelemente eine Länge von ca. 3.5 m aufweisen und als Deckenelemente einsetzbar sind.

- 22 -

26. Bauelement gemäss Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet,
dass ein Holzfachwerk vorgesehen ist, welches die statische
Funktion des Bauelementes erfüllt, und dass der Baustoff auf
pflanzlicher Basis flächig das Holzfachwerk ausfüllt und
5 eine Wärmedämm- und Schallschutzfunktion erfüllt.

- - - - -



2/3

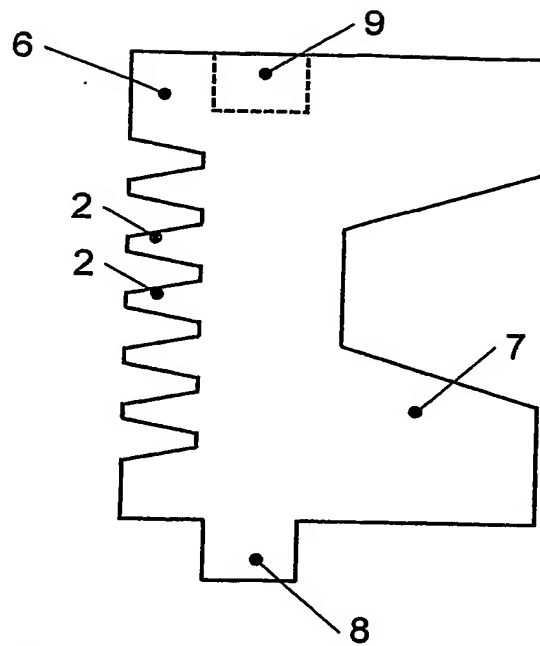


Fig. 2.2

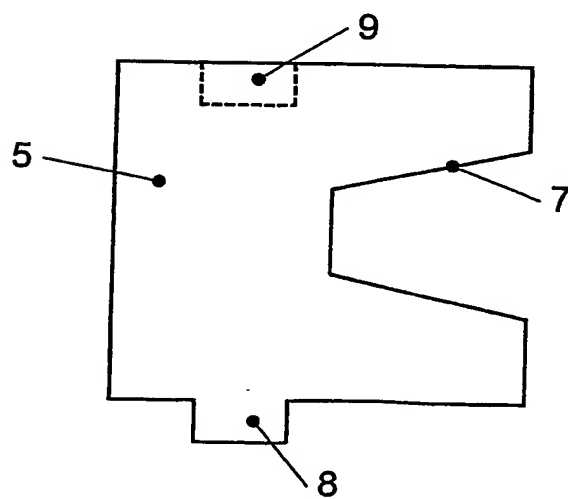
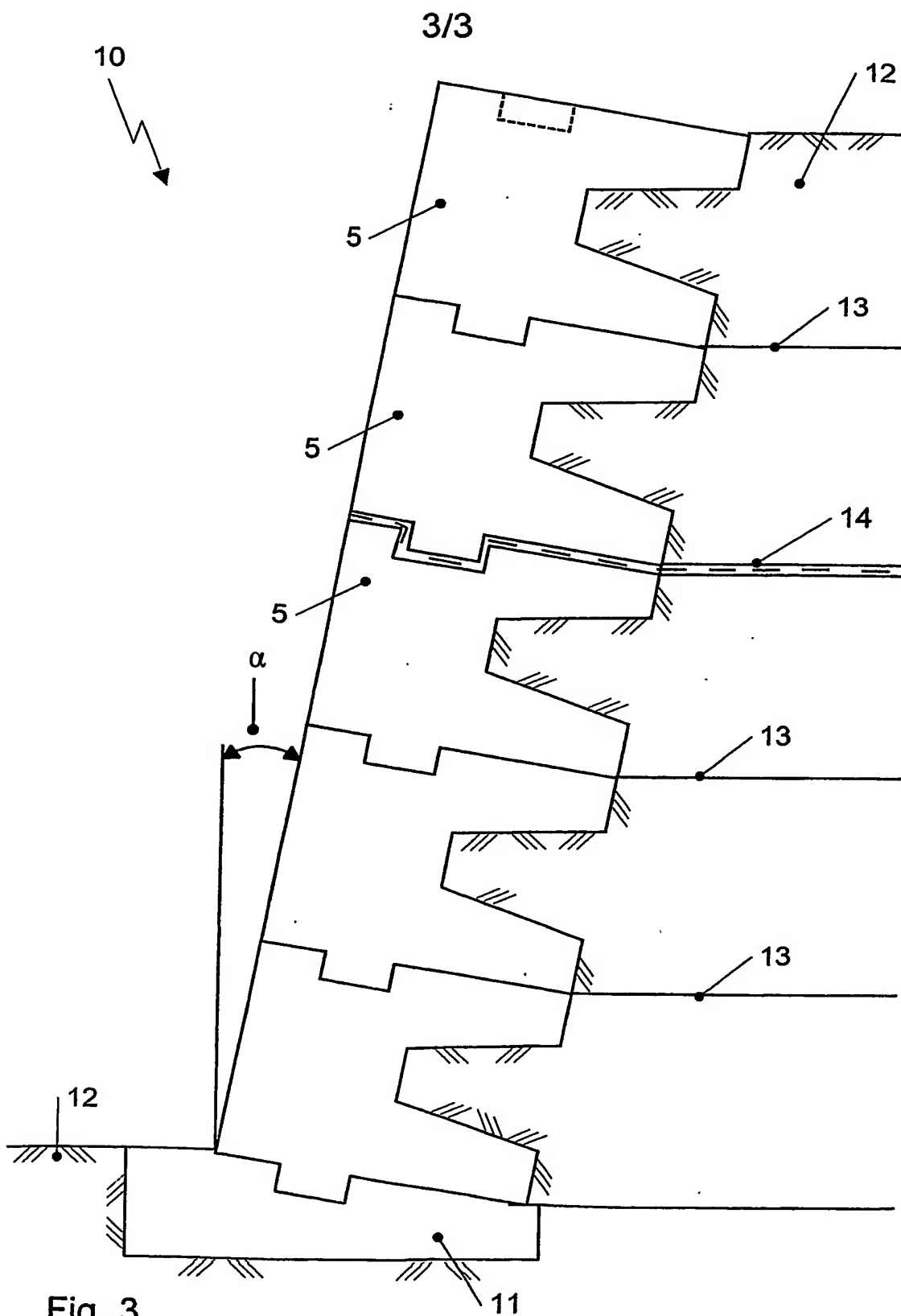


Fig. 2.1



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/02/00583

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 C04B28/02 C04B18/24 //(C04B28/02,18:24,22:10,22:10)

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 C04B E04B E02D E01F E04C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|------------|--|-----------------------|
| X | WO 02 06182 A (DEVLIN LIAM P ;GRUJIC EDITA (AU); MOSES SAMUEL (AU); DAVCO CONSTRU) 24 January 2002 (2002-01-24) page 2, line 1 -page 5, line 3 page 9, line 11-26 page 13, line 18-25 | 1-3,5,6, 8-12,14, 15 |
| Y | --- | 16-18, 20,24-26 |
| X | DATABASE WPI Section Ch, Week 197914 Derwent Publications Ltd., London, GB; Class A93, AN 1979-26688B XP002242677 & JP 54 025925 A (NIPPON HARD BOARD K), 27 February 1979 (1979-02-27) abstract | 1,8-11, 14,15 |
| | --- -/-- | |

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

25 August 2003

Date of mailing of the international search report

15.09.03

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Gattinger, I

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/92/00583

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|----------|--|-----------------------|
| X | DE 195 26 541 A (KILLMER ERIKA ;KILLMER ROLF (DE)) 7 March 1996 (1996-03-07) abstract page 2, line 7 -page 3, line 49 --- | 1,3,4,8, 9 |
| X | US 2002/059886 A1 (LUO CAIDIAN ET AL) 23 May 2002 (2002-05-23) abstract paragraphs [0057]-[0060] --- | 8,9 |
| Y | CH 688 721 A (ZEWAG LAERMTECH AG) 30 January 1998 (1998-01-30) column 3, line 1-6 figure 1 --- | 16-18 |
| Y | DE 36 32 394 A (BASALTIN GMBH & CO) 31 March 1988 (1988-03-31) column 1, line 40-50 figures 1-3 --- | 16-18 |
| Y | DE 100 50 134 A (GROETZ GEORG) 19 April 2001 (2001-04-19) column 2, line 47-53 column 3, line 54-56 figure 4 --- | 16-18 |
| Y | EP 0 016 727 A (SCHEIWILLER ROLF) 1 October 1980 (1980-10-01) the whole document --- | 20 |
| A | --- | 22 |
| Y | DE 884 088 C (KARL BAUER STUTTGART DEGERLOCH) 23 July 1953 (1953-07-23) the whole document --- | 24,25 |
| Y | WO 97 09492 A (GRAF DRAGICA) 13 March 1997 (1997-03-13) abstract page 2, line 30-34 --- | 26 |
| A | EP 0 735 162 A (ECCO GLEITTECHNIK GMBH) 2 October 1996 (1996-10-02) the whole document --- | 1 |
| A | DE 199 14 280 A (UEC UMWELT ENTSORGUNGS CENTER) 28 September 2000 (2000-09-28) the whole document --- | 1,26 |
| A | GB 557 777 A (KADOORY DARWISH) 6 December 1943 (1943-12-06) the whole document --- | 1,16,24 |
| A | DE 21 35 877 A (MAUL HANS JAKOB) 1 February 1973 (1973-02-01) page 1, line 30-34 --- | 21 |
| | --- | |

-/--

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/92/00583

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|------------|---|-----------------------|
| A | GB 2 349 665 A (MCANDREWS CONCRETE PRODUCTS LT) 8 November 2000 (2000-11-08) figures 1,5 --- | 20 |
| A | DE 197 04 198 A (HAESLER ANDREAS DIPL ING FH) 6 August 1998 (1998-08-06) column 2, line 22 -column 3, line 18 --- | 24 |
| A | WO 01 38661 A (KNEZEVIC MILADIN) 31 May 2001 (2001-05-31) abstract page 1, line 33,34 figure 2 ----- | 24 |

CH02/00583 – ISR

BOX II

Given the outcome of the prior review under PCT Rule 40.2(e), no additional fees will be refunded.

The International Searching Authority has determined that this international application contains multiple (groups of) inventions, as follows:

1. Claims: 1-15

plant-based building material, the plant content being mineralised with a mixture of magnesium carbonate and calcium carbonate, and the mixture being dried with the binder – method for producing the same and building elements made of this material

2. Claims: 16-19

laminae-containing, sound-insulating building element with a two-layered structure

3. Claims: 20-23

slope-stabilising stones and slope-stabilising wall made of these stones

4. Claim: 24

hollow building stone

5. Claim: 25

building element reinforced with hemp rope

6. Claim: 26

timber framework

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/02/00583

| Patent document cited in search report | | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|---|----|---------------------|----------------------------|---------------------|
| WO 0206182 | A | 24-01-2002 | WO 0206182 A1 | 24-01-2002 |
| | | | AU 7220501 A | 30-01-2002 |
| JP 54025925 | A | 27-02-1979 | JP 1046851 C | 28-05-1981 |
| | | | JP 55036621 B | 22-09-1980 |
| DE 19526541 | A | 07-03-1996 | DE 9411796 U1 | 23-11-1995 |
| | | | DE 19526541 A1 | 07-03-1996 |
| | | | DE 19538035 A1 | 17-04-1997 |
| US 2002059886 | A1 | 23-05-2002 | WO 02072499 A2 | 19-09-2002 |
| | | | US 2002170468 A1 | 21-11-2002 |
| | | | AU 9505501 A | 15-04-2002 |
| | | | BR 0114443 A | 01-07-2003 |
| | | | CA 2424377 A1 | 11-04-2002 |
| | | | CA 2424795 A1 | 11-04-2002 |
| | | | EP 1330420 A2 | 30-07-2003 |
| | | | EP 1330421 A2 | 30-07-2003 |
| | | | WO 0228795 A2 | 11-04-2002 |
| | | | WO 0228796 A2 | 11-04-2002 |
| | | | US 2002088584 A1 | 11-07-2002 |
| | | | AU 9296601 A | 15-04-2002 |
| | | | AU 1181602 A | 29-04-2002 |
| | | | CA 2424744 A1 | 25-04-2002 |
| | | | EP 1334076 A2 | 13-08-2003 |
| | | | WO 0232830 A2 | 25-04-2002 |
| | | | US 2002069791 A1 | 13-06-2002 |
| CH 688721 | A | 30-01-1998 | CH 688721 A5 | 30-01-1998 |
| DE 3632394 | A | 31-03-1988 | DE 3632394 A1 | 31-03-1988 |
| DE 10050134 | A | 19-04-2001 | DE 29918294 U1 | 23-03-2000 |
| | | | DE 10050134 A1 | 19-04-2001 |
| EP 0016727 | A | 01-10-1980 | CH 636393 A5 | 31-05-1983 |
| | | | AT 782 T | 15-04-1982 |
| | | | DE 3060238 D1 | 29-04-1982 |
| | | | EP 0016727 A1 | 01-10-1980 |
| DE 884088 | C | 23-07-1953 | NONE | |
| WO 9709492 | A | 13-03-1997 | DE 19628043 A1 | 23-10-1997 |
| | | | AT 200544 T | 15-04-2001 |
| | | | AU 7690696 A | 27-03-1997 |
| | | | CA 2231350 A1 | 13-03-1997 |
| | | | WO 9709492 A2 | 13-03-1997 |
| | | | DE 59606782 D1 | 17-05-2001 |
| | | | EP 0848774 A2 | 24-06-1998 |
| | | | US 6032434 A | 07-03-2000 |
| EP 0735162 | A | 02-10-1996 | DE 3912615 A1 | 18-10-1990 |
| | | | DE 4009662 A1 | 02-10-1991 |
| | | | AT 150101 T | 15-03-1997 |
| | | | CA 2029891 A1 | 18-10-1990 |
| | | | DD 297461 A5 | 09-01-1992 |
| | | | DE 9007726 U1 | 12-01-1995 |
| | | | DE 9007773 U1 | 26-10-1995 |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/02/00583

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|---|---------------------|----------------------------|---------------------|
| EP 0735162 | A | DE 59010668 D1 | 17-04-1997 |
| | | DK 422174 T3 | 22-09-1997 |
| | | WO 9012906 A2 | 01-11-1990 |
| | | EP 0422174 A1 | 17-04-1991 |
| | | EP 0735162 A2 | 02-10-1996 |
| | | ES 2101696 T3 | 16-07-1997 |
| | | JP 2909207 B2 | 23-06-1999 |
| | | JP 3505475 T | 28-11-1991 |
| | | KR 156535 B1 | 01-12-1998 |
| | | US 5494748 A | 27-02-1996 |
| | | US 5232779 A | 03-08-1993 |
| DE 19914280 | A | 28-09-2000 | DE 19914280 A1 |
| GB 557777 | A | 06-12-1943 | NONE |
| DE 2135877 | A | 01-02-1973 | DE 2135877 A1 |
| GB 2349665 | A | 08-11-2000 | IE 20000284 A2 |
| | | | IE 20000285 A1 |
| DE 19704198 | A | 06-08-1998 | DE 19704198 A1 |
| | | | DE 19746320 A1 |
| WO 0138661 | A | 31-05-2001 | AU 2638400 A |
| | | | BG 106871 A |
| | | | WO 0138661 A1 |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/CN/00583

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 C04B28/02 C04B18/24 //(C04B28/02,18:24,22:10,22:10)

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 C04B E04B E02D E01F E04C

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|---|----------------------|
| X | WO 02 06182 A (DEVLIN LIAM P ;GRUJIC EDITA (AU); MOSES SAMUEL (AU); DAVCO CONSTRU) 24. Januar 2002 (2002-01-24) Seite 2, Zeile 1 -Seite 5, Zeile 3 Seite 9, Zeile 11-26 Seite 13, Zeile 18-25 | 1-3,5,6, 8-12,14, 15 |
| Y | --- | 16-18, 20,24-26 |
| X | DATABASE WPI Section Ch, Week 197914 Derwent Publications Ltd., London, GB; Class A93, AN 1979-26688B XP002242677 & JP 54 025925 A (NIPPON HARD BOARD K), 27. Februar 1979 (1979-02-27) Zusammenfassung | 1,8-11, 14,15 |
| | --- | |
| | -/-- | |

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

G Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

25. August 2003

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

15. 09. 03

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Gattinger, I

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/02/00583

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|---|--------------------|
| X | DE 195 26 541 A (KILLMER ERIKA ;KILLMER ROLF (DE)) 7. März 1996 (1996-03-07) Zusammenfassung Seite 2, Zeile 7 -Seite 3, Zeile 49 --- | 1,3,4,8,9 |
| X | US 2002/059886 A1 (LUO CAIDIAN ET AL) 23. Mai 2002 (2002-05-23) Zusammenfassung Absätze '0057!-'0060! --- | 8,9 |
| Y | CH 688 721 A (ZEWAG LAERMTECH AG) 30. Januar 1998 (1998-01-30) Spalte 3, Zeile 1-6 Abbildung 1 --- | 16-18 |
| Y | DE 36 32 394 A (BASALTIN GMBH & CO) 31. März 1988 (1988-03-31) Spalte 1, Zeile 40-50 Abbildungen 1-3 --- | 16-18 |
| Y | DE 100 50 134 A (GROETZ GEORG) 19. April 2001 (2001-04-19) Spalte 2, Zeile 47-53 Spalte 3, Zeile 54-56 Abbildung 4 --- | 16-18 |
| Y | EP 0 016 727 A (SCHEIWILLER ROLF) 1. Oktober 1980 (1980-10-01) das ganze Dokument --- | 20 |
| A | --- | 22 |
| Y | DE 884 088 C (KARL BAUER STUTTGART DEGERLOCH) 23. Juli 1953 (1953-07-23) das ganze Dokument --- | 24,25 |
| Y | WO 97 09492 A (GRAF DRAGICA) 13. März 1997 (1997-03-13) Zusammenfassung Seite 2, Zeile 30-34 --- | 26 |
| A | EP 0 735 162 A (ECCO GLEITTECHNIK GMBH) 2. Oktober 1996 (1996-10-02) das ganze Dokument --- | 1 |
| A | DE 199 14 280 A (UEC UMWELT ENTSORGUNGS CENTER) 28. September 2000 (2000-09-28) das ganze Dokument --- | 1,26 |
| A | GB 557 777 A (KADOORY DARWISH) 6. Dezember 1943 (1943-12-06) das ganze Dokument --- | 1,16,24 |
| A | DE 21 35 877 A (MAUL HANS JAKOB) 1. Februar 1973 (1973-02-01) Seite 1, Zeile 30-34 --- | 21 |
| | --- | |

-/--

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/02/00583

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie° | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|--|--------------------|
| A | GB 2 349 665 A (MCANDREWS CONCRETE PRODUCTS LT) 8. November 2000 (2000-11-08) Abbildungen 1,5 ---- | 20 |
| A | DE 197 04 198 A (HAESLER ANDREAS DIPL ING FH) 6. August 1998 (1998-08-06) Spalte 2, Zeile 22 -Spalte 3, Zeile 18 ---- | 24 |
| A | WO 01 38661 A (KNEZEVIC MILADIN) 31. Mai 2001 (2001-05-31) Zusammenfassung Seite 1, Zeile 33,34 Abbildung 2 ----- | 24 |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/CH 02/00583

Feld I Bemerkungen zu den Ansprüchen, die sich als nicht recherchierbar erwiesen haben (Fortsetzung von Punkt 2 auf Blatt 1)

Gemäß Artikel 17(2)a) wurde aus folgenden Gründen für bestimmte Ansprüche kein Recherchenbericht erstellt:

1. ☐ Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche die Behörde nicht verpflichtet ist, nämlich
2. ☐ Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Teile der internationalen Anmeldung beziehen, die den vorgeschriebenen Anforderungen so wenig entsprechen, daß eine sinnvolle internationale Recherche nicht durchgeführt werden kann, nämlich
3. ☐ Ansprüche Nr.
weil es sich dabei um abhängige Ansprüche handelt, die nicht entsprechend Satz 2 und 3 der Regel 6.4 a) abgefaßt sind.

Feld II Bemerkungen bei mangelnder Einheitlichkeit der Erfindung (Fortsetzung von Punkt 3 auf Blatt 1)

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, daß diese internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:

siehe Zusatzblatt

Aufgrund des Ergebnisses der vorläufigen Überprüfung
gemäß Regel 40.2(e) PCT sind keine zusätzlichen Gebühren zu erstatten.

1. ☒ Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht auf alle recherchierbaren Ansprüche.
2. ☐ Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der eine zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Behörde nicht zur Zahlung einer solchen Gebühr aufgefordert.
3. ☐ Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht nur auf die Ansprüche, für die Gebühren entrichtet worden sind, nämlich auf die Ansprüche Nr.
4. ☐ Der Anmelder hat die erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Der internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung; diese ist in folgenden Ansprüchen erfaßt:

Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs

- ☒ Die zusätzlichen Gebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt.
☐ Die Zahlung zusätzlicher Recherchegebühren erfolgte ohne Widerspruch.

WEITERE ANGABEN

PCT/ISA/ 210

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, daß diese internationale Anmeldung mehrere (Gruppen von) Erfindungen enthält, nämlich:

1. Ansprüche: 1-15

Baustoff auf pflanzlicher Basis, wobei die pflanzlichen Anteile mittels einer Mischung von Magnesiumcarbonat und Calciumcarbonat mineralisiert werden und wobei diese Mischung trocken mit dem Bindemittel gemischt ist -
Verfahren zu dessen Herstellung sowie daraus hergestellte Bauelemente

2. Ansprüche: 16-19

Lamellenenthaltendes schalldämmendes Bauelement mit Zweischichtstruktur

3. Ansprüche: 20-23

Hangsicherungssteine sowie daraus konstruierte Hangsicherungswand

4. Anspruch : 24

Hohlraummauerstein

5. Anspruch : 25

Hanfseilbewehrtes Bauelement

6. Anspruch : 26

Holzfachwerk

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|--|----|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| WO 0206182 | A | 24-01-2002 | WO 0206182 A1 | 24-01-2002 |
| | | | AU 7220501 A | 30-01-2002 |
| JP 54025925 | A | 27-02-1979 | JP 1046851 C | 28-05-1981 |
| | | | JP 55036621 B | 22-09-1980 |
| DE 19526541 | A | 07-03-1996 | DE 9411796 U1 | 23-11-1995 |
| | | | DE 19526541 A1 | 07-03-1996 |
| | | | DE 19538035 A1 | 17-04-1997 |
| US 2002059886 | A1 | 23-05-2002 | WO 02072499 A2 | 19-09-2002 |
| | | | US 2002170468 A1 | 21-11-2002 |
| | | | AU 9505501 A | 15-04-2002 |
| | | | BR 0114443 A | 01-07-2003 |
| | | | CA 2424377 A1 | 11-04-2002 |
| | | | CA 2424795 A1 | 11-04-2002 |
| | | | EP 1330420 A2 | 30-07-2003 |
| | | | EP 1330421 A2 | 30-07-2003 |
| | | | WO 0228795 A2 | 11-04-2002 |
| | | | WO 0228796 A2 | 11-04-2002 |
| | | | US 2002088584 A1 | 11-07-2002 |
| | | | AU 9296601 A | 15-04-2002 |
| | | | AU 1181602 A | 29-04-2002 |
| | | | CA 2424744 A1 | 25-04-2002 |
| | | | EP 1334076 A2 | 13-08-2003 |
| | | | WO 0232830 A2 | 25-04-2002 |
| | | | US 2002069791 A1 | 13-06-2002 |
| CH 688721 | A | 30-01-1998 | CH 688721 A5 | 30-01-1998 |
| DE 3632394 | A | 31-03-1988 | DE 3632394 A1 | 31-03-1988 |
| DE 10050134 | A | 19-04-2001 | DE 29918294 U1 | 23-03-2000 |
| | | | DE 10050134 A1 | 19-04-2001 |
| EP 0016727 | A | 01-10-1980 | CH 636393 A5 | 31-05-1983 |
| | | | AT 782 T | 15-04-1982 |
| | | | DE 3060238 D1 | 29-04-1982 |
| | | | EP 0016727 A1 | 01-10-1980 |
| DE 884088 | C | 23-07-1953 | KEINE | |
| WO 9709492 | A | 13-03-1997 | DE 19628043 A1 | 23-10-1997 |
| | | | AT 200544 T | 15-04-2001 |
| | | | AU 7690696 A | 27-03-1997 |
| | | | CA 2231350 A1 | 13-03-1997 |
| | | | WO 9709492 A2 | 13-03-1997 |
| | | | DE 59606782 D1 | 17-05-2001 |
| | | | EP 0848774 A2 | 24-06-1998 |
| | | | US 6032434 A | 07-03-2000 |
| EP 0735162 | A | 02-10-1996 | DE 3912615 A1 | 18-10-1990 |
| | | | DE 4009662 A1 | 02-10-1991 |
| | | | AT 150101 T | 15-03-1997 |
| | | | CA 2029891 A1 | 18-10-1990 |
| | | | DD 297461 A5 | 09-01-1992 |
| | | | DE 9007726 U1 | 12-01-1995 |
| | | | DE 9007773 U1 | 26-10-1995 |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichung

selben Patentfamilie gehören

Internat. Aktenzeichen

PCT/CN/02/00583

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|---|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| EP 0735162 A | | DE 59010668 D1 | 17-04-1997 |
| | | DK 422174 T3 | 22-09-1997 |
| | | WO 9012906 A2 | 01-11-1990 |
| | | EP 0422174 A1 | 17-04-1991 |
| | | EP 0735162 A2 | 02-10-1996 |
| | | ES 2101696 T3 | 16-07-1997 |
| | | JP 2909207 B2 | 23-06-1999 |
| | | JP 3505475 T | 28-11-1991 |
| | | KR 156535 B1 | 01-12-1998 |
| | | US 5494748 A | 27-02-1996 |
| | | US 5232779 A | 03-08-1993 |
| DE 19914280 A | 28-09-2000 | DE 19914280 A1 | 28-09-2000 |
| GB 557777 A | 06-12-1943 | KEINE | |
| DE 2135877 A | 01-02-1973 | DE 2135877 A1 | 01-02-1973 |
| GB 2349665 A | 08-11-2000 | IE 20000284 A2 | 10-01-2001 |
| | | IE 20000285 A1 | 10-01-2001 |
| DE 19704198 A | 06-08-1998 | DE 19704198 A1 | 06-08-1998 |
| | | DE 19746320 A1 | 12-05-1999 |
| WO 0138661 A | 31-05-2001 | AU 2638400 A | 04-06-2001 |
| | | BG 106871 A | 30-04-2003 |
| | | WO 0138661 A1 | 31-05-2001 |

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.